



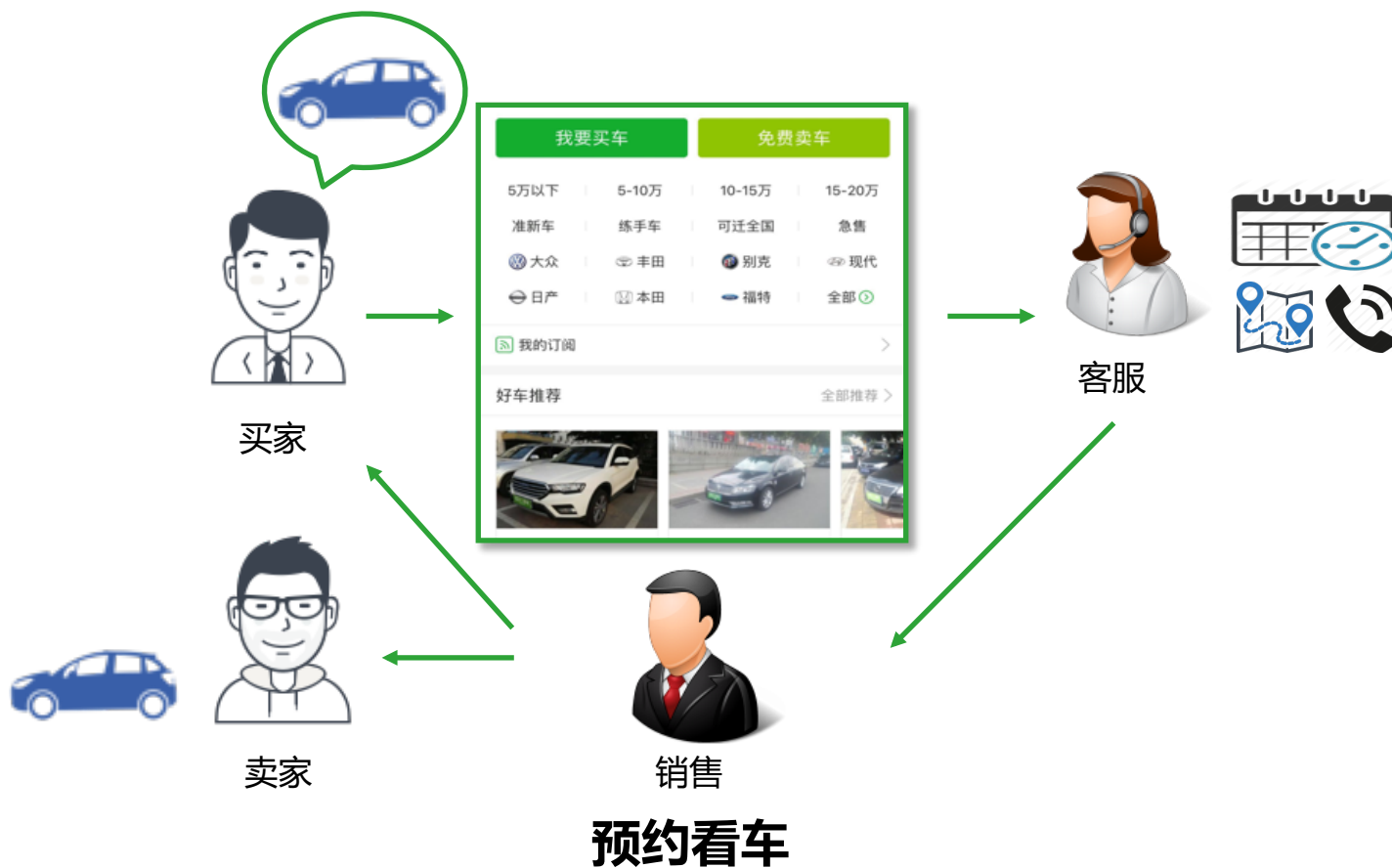
# 瓜子智能调度系统实践

魏旋 [weixuan@guazi.com](mailto:weixuan@guazi.com)

# 业务主场景：收车



# 业务主场景：售车



# 瓜子智能调度系统

- 客服调度
- 评估师调度
- 销售双约调度
- 销售车源分配

## 车源分配 - 背景

- 背景
  - 为每一个车源指定负责销售
  - 增加销售对车源熟悉程度
  - 提升车主体验
- 与外卖的区别
  - 业务相对稀疏，时间、地点上分散
  - 任务时间长，不确定性大
  - 销售的技能差异大

## 车源分配 – 距离

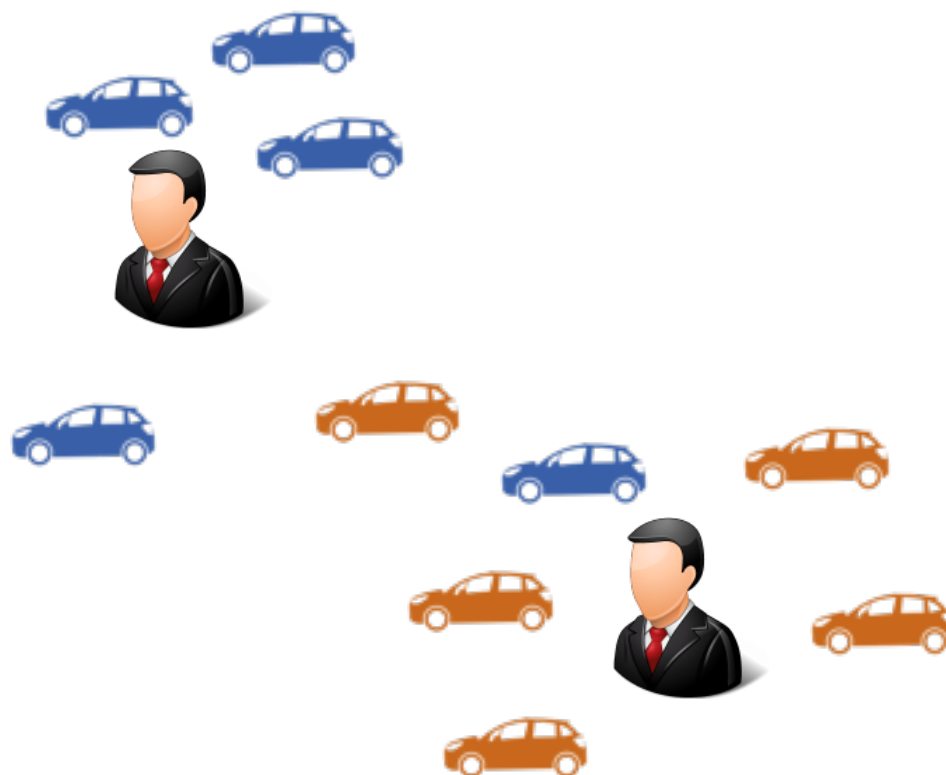
- 有约束聚类问题
  - 给定销售数量，以及每一名销售合理的车源数
  - 为每一名销售分配车源，使车源与销售距离之和最小

$$\min \sum_c D(x_{a(c)}, x_c)$$

$$s.t. \sum_c I(a(c) = s) = N_s$$

## 车源分配 – 距离

- EM优化
  - M-step
    - 以销售所有车源的重心为中心点
  - E-step
    - 任意选择两名销售
    - 交互两名销售的车源，最小化距离
  - 性质
    - 保证收敛到局部最优点
- 问题
  - 模型复杂度高 –  $O(N^2)$
  - 灵活性差



## 车源分配 - 距离

- 简化模型

$$a(c) = \mathbf{argmin}_s D(x_s, x_c) + o_s$$

- 迭代算法

- M-Step

- 以销售所有车源的重心为中心点

- E-Step

- 优化 $o$ ，满足约束条件

- 性质

- 保证解存在，但不能保证收敛

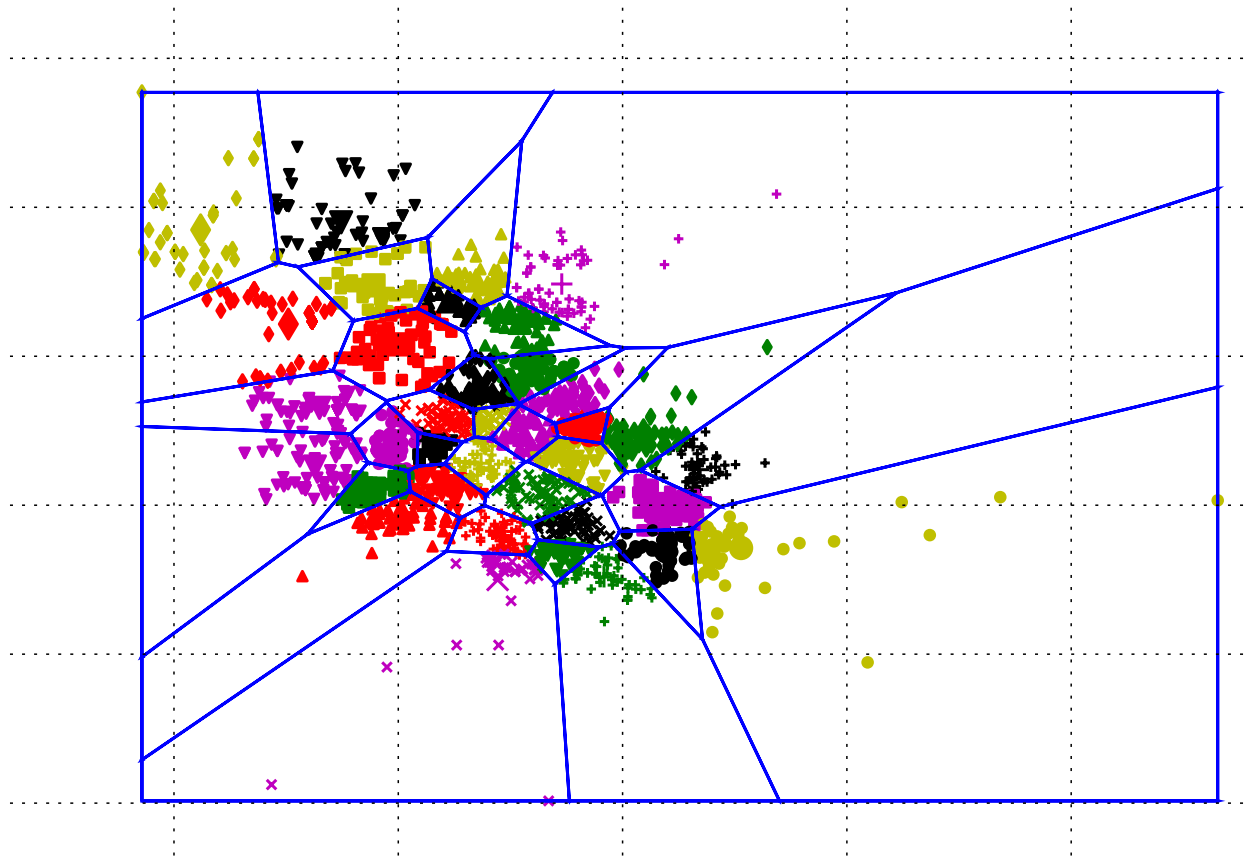
- E-Step解不唯一，但是等价

- 模型复杂度 –  $O(N)$

- 便于结合其他因素



## 车源分配 - 效果



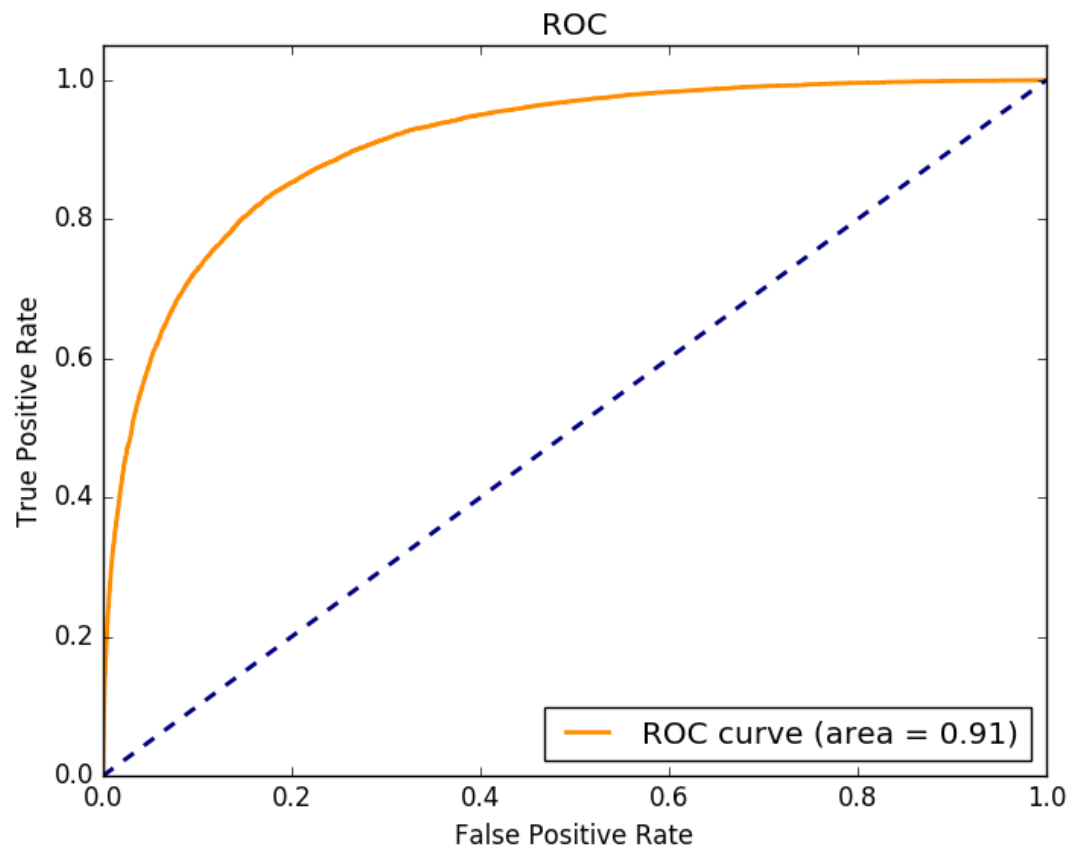
## 车源分配 – 激励

- 差异化分配
  - 提高整体转化率
  - 调动销售的积极性
- 差异化方案
  - 基于转化率确定分配数量
  - 基于转化率分级，增强激励
    - 定期升降级
    - 质量上倾斜

## 车源分配 – 车源分级

- 预测车源14天售出概率

- 性价比
- 品牌车系
- 年限里程
- 城市
- 近期销量
- 客户数量
- ...

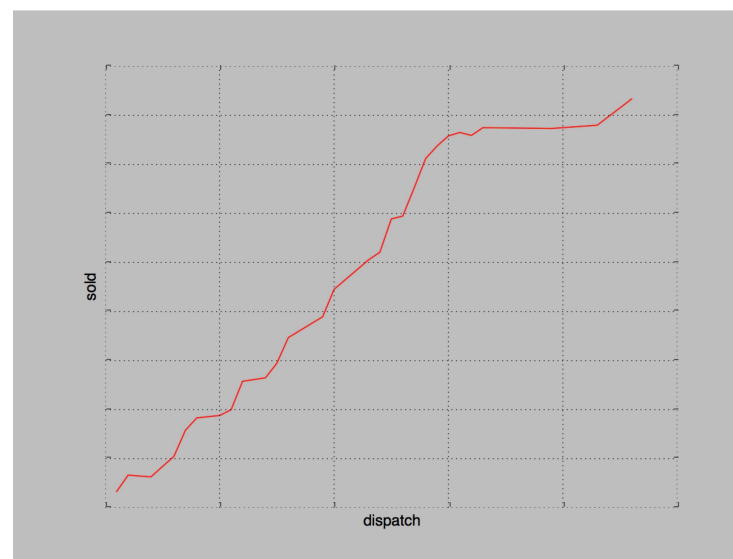
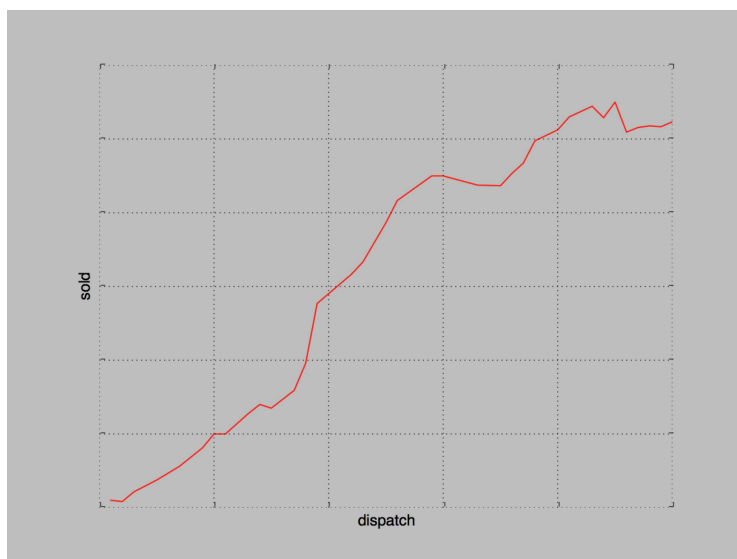


## 车源分配 - 均衡

- 均衡销售的车源
  - 数量均衡
  - 质量均衡
  - 车价均衡

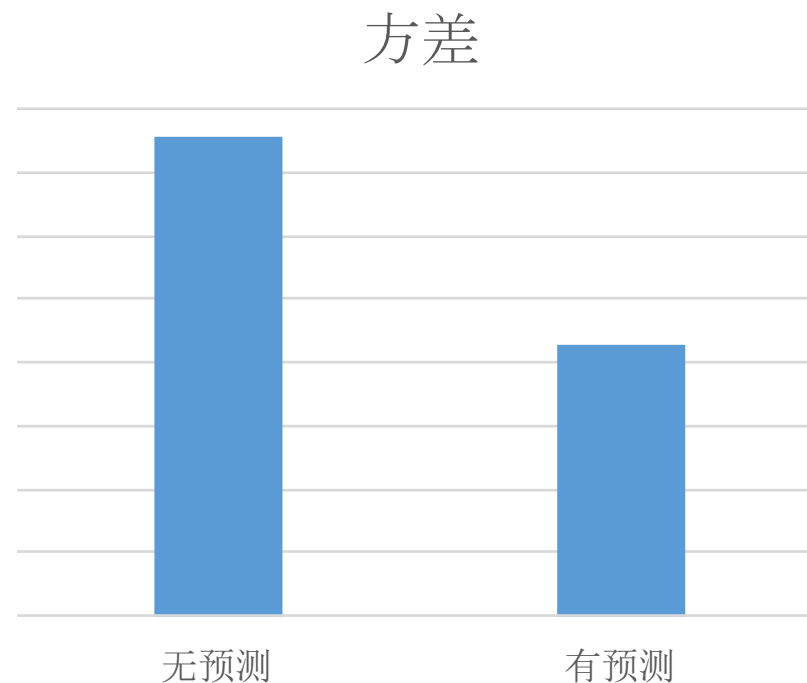
## 车源分配 - 能力限制

- 均衡的本质是最大化转化率



## 车源分配 – 车源与任务平衡

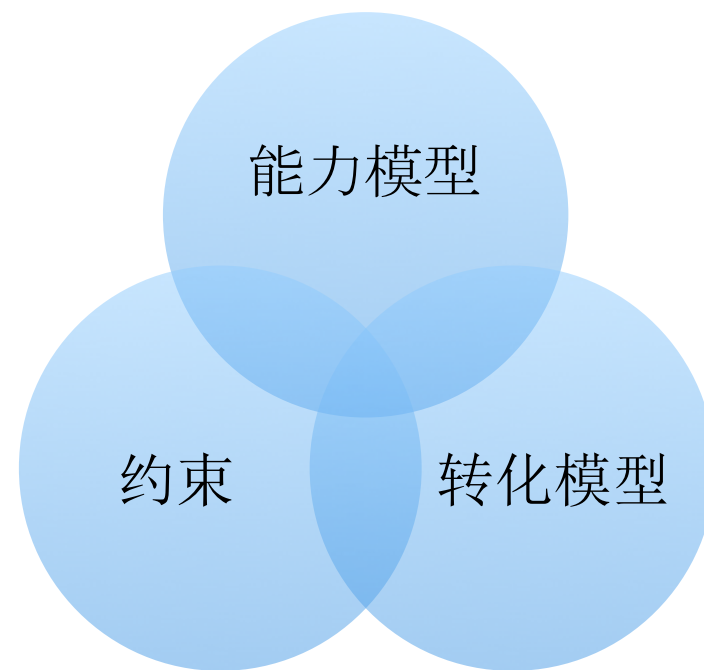
- 问题
  - 销售每天能处理的带看任务有上限
  - 车源带看任务数量未知
- 解决方案
  - 在分配车源时，预测未来每天带看任务数量
  - 根据每个人当前任务量、预测的未来任务量决定分配



## 车源分配 - 匹配

- 能力匹配
  - 不同销售对车源有偏好
  - 根据销售的偏好分配车源
- 客户匹配
  - 不同销售有不同客户群
  - 根据客户群的需求分配车源

## 车源分配 - 整体逻辑





## 车源分配 - 人效



## 车源分配 – 漏斗转化率



## 调度平台 - 总结

- 与人相关，从博弈角度思考问题
- 大量状态空间未经探索
- AB测试
- 诊断工具很重要

# 调度平台 - 诊断工具



分单调度平台



客服调度

纯双约工单分配

车源制车源分配



B端工单调度

B端拍卖机制



ner_num	sales_weights
口镇	0.681
乡	0.926
大兴庄镇 平台	0.717
双喜有机果园 东高村	0.908
坊镇	0.702
黄土庄镇	0.76
三河市	0.879
杨庄镇	0.835
阜庄镇	0.765
福源乡	
镇	
可县	
钱旺乡	
安头屯	

# 其他研究项目简介

# 定价

- 目标
  - 解决信息不对称问题
  - 非标准产品的标准化定价
  - 降低交易成本
- 应用
  - 价格建议
  - 优先卖
  - 保卖

# 定价

- 影响因素
  - 新车价格
  - 历史成交价格
  - 相似车源报价
  - 市场供需
  - 二手车价格衰减趋势
  - 城市
  - 年限、里程、过户次数
  - 品牌车系、车况
  - 排量、排放
  - 车主卖车迫切程度

# 定价模型

- 白箱参数模型
  - 新车价格，年限里程，过户次数，城市，品牌车系，车况等
- 白箱非参模型
  - 历史相似车源成交价格，当前在售相似车源成交价格，车况等
- 黑箱模型
  - 尽可能充分利用信息，提高精度
- 不仅仅是定价 – 时间、成交率也很重要
  - 3/7/15/30/90天成交率准确预测
  - 满足不同卖家不同需求

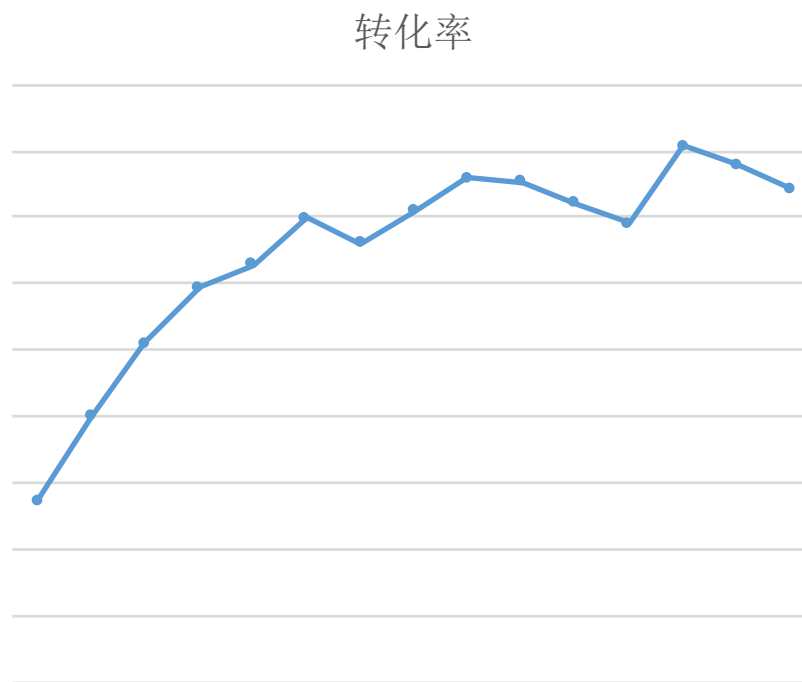


热卖车源

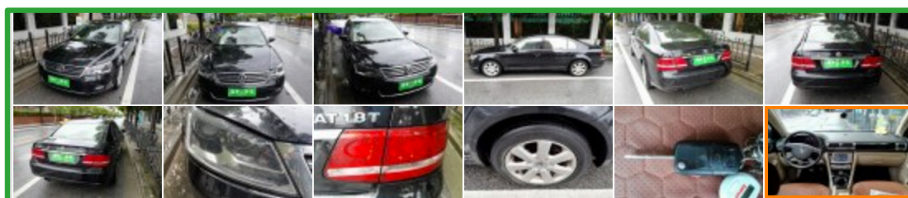
系统判断远远比人工判断准确

# 曝光排序

- 目标
  - 提升整体二手车销售量
- 常用方案
  - 热销商品
    - $\text{Max} \{ \text{CVR} \}$
  - 个性化商品
    - $\text{Max} \{ \text{CVR}(u) \}$
- 问题
  - 所有商品都是排他的
    - $\text{Max} \{ \Delta \text{CVR}(u) \}$



# 图像识别

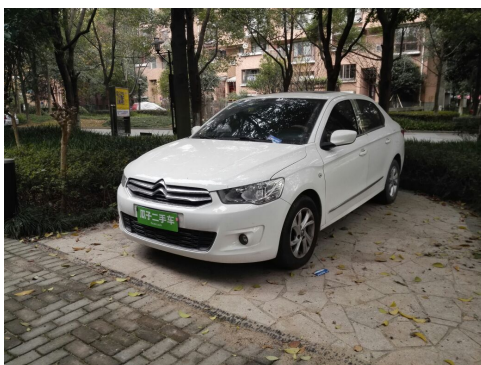


深度学习

【中控台】

# 智能图像裁剪

- 业务背景
  - 受拍照环境所限，难免拍到其他无关物体
  - 图片背景较乱，车源尺寸占比较低，影响用户体验
  - 人工裁剪的效率低、成本高
- 解决方案
  - 基于深度学习技术，自动定位图中车源，裁剪无关背景



# 智能图像增强

- 业务背景
  - 受设备和环境制约，图片质量良莠不齐，影响用户体验
  - 人工修图的效率低、成本高、标准难统一
- 解决方案
  - 自动分析并调整图片的各种参数
  - 全方位改善雾霾、偏色、模糊、曝光不足或过度等问题



## 当前研究

- 调度
- 估价
- 曝光
- 推荐
- 画像
- 投放优化
- 风控
- 反欺诈
- 图像

# 瓜子大脑

## 商业决策

- 1、业务报表
- 2、多维分析&可视化
- 3、数据魔方



## 主场景应用

- 1、销售/评估/客服分单调度
- 2、车源成交/车价预测
- 3、匹配&个性化
- 4、投放优化

## 大数据金融

- 1、反欺诈模型
- 2、信用评估模型
- 3、风险定价

## 基础设施

- 1、大数据平台
- 2、Tracking系统
- 3、瓜子基因图谱库

## 人工智能算法引擎

- 1、分类模型、聚类模型、回归模型
- 2、NLP, CV, Speech Recognition
- 3、深度学习

Thanks